

**СППР ПРИ УПРАВЛЕНИИ ИЗДЕРЖКАМИ В ОФИСНЫХ
ОРГАНИЗАЦИЯХ**

Белогуб Д. А.,

научный руководитель канд. техн. наук Якунин Ю. Ю.

Сибирский федеральный университет

Такие проблемы как неисправности оргтехники, или новые требования к установленному ПО существуют на любом предприятии, оснащенном компьютерной техникой. Для автоматизации обслуживания компьютерной и оргтехники на предприятии, а так же решения проблем пользователей с аппаратным и программным обеспечением, зачастую используют информационные системы технической поддержки, которые ведут учет всех текущих неисправностей, позволяют выявить проблемные участки инфраструктуры ИТ и помогают оценить эффективность работы отдела ИТ.

Большая сложность заключается в выборе из всего объема заявок самой важной, требующей безотлагательного выполнения. Для этого каждой заявке в системе следует назначить свой приоритет.

В момент поступления заявки в систему ей присваивается определенный начальный приоритет, который рассчитывается по следующей формуле:

$$Q_{ij}^0 = \alpha * q^j + \beta * p^{ij}, \quad i=1,k; j=1,n,$$

Здесь α, β -весовые коэффициенты (задаются экспертно), причем $\alpha + \beta = 1$

q^j –приоритет неисправности класса j (определяется экспертно), $j=1,N$

p^{ij} –приоритет i -йзаявки j -гокласса (задается пользователем); $i=1,k; j=1,n$

$$Q_{ij}^{T_x} \in (0;1], \quad q, p \in (0;1]$$

В момент времени $T_x = \{t_1^j, t_2^j \dots t_x^j\}$, $t_x^j = t_{x-1}^j + \tau_j$, $i=1,k; j=1,n; x=1,2,3 \dots$;

происходит перерасчет приоритета заявки в системе. То есть, если заявка находится в системе дольше чем τ единиц времени, то ее приоритет меняется, согласно следующей формуле:

$$Q_{ij}^{T_x} = \begin{cases} Q_{ij}^{T_{x-1}} + \Delta_j, & \text{если } Q_{ij}^{T_{x-1}} + \Delta_j < 1, \\ 1; & \end{cases}$$

где $Q_{ij}^{T_x}$ –приоритет i -йзаявки класса j

t_0^j –время поступления заявки класса j в систему, $j=1,n$

Δ_j –весовой коэффициент (задается экспертно). $j=1,n$,

То есть приоритет заявки увеличивается на Δ единиц, но не может превышать 1.

Предположим, что убыток, который терпит предприятие при неисправностях оргтехники зависит от следующих величин:

1. время которое заявка находилась в системе (чем быстрее заявку выполнили, тем меньший ущерб она успела принести),
2. приоритет заявки в системе (чем менее приоритетные заявки находятся в системе, тем меньшее влияние они оказывают на работу системы)
3. общее количество заявок в системе (чем меньше заявок в системе, тем меньший ущерб причинен системе)

В условных единицах, в соответствии с вышеописанными допущениями этот убыток можно рассчитать по следующей формуле:

$$F = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^{k_j} \frac{\Delta T_{ij}}{B_{ij}} \times \frac{Q_{ij}}{Q_{\max}};$$

Здесь F -коэффициент ущерба

ΔT_{ij} - время нахождения в системе i -й заявки, j -го класса, $i=1, k; j=1, n$.

B_{ij} - время выполнения i -й заявки j -го класса, $i=1, k; j=1, n$.

Чтобы избавиться от условных единиц, в которых мы рассчитали ущерб системы необходимо рассчитать пределы, в которых изменяется показатель F .

В соответствии с изначальными допущениями можно сказать, что ущерб будет минимален в том случае если:

1. $\Delta T_{ij} = B_{ij}$ Реальное время нахождения заявки в системе равно времени, которое потребовалось заявке для ее выполнения. Т.е. заявка не простаивала в системе.
2. $Q_i \rightarrow 0$ Приоритет заявок в системе стремится к нулю. То есть все неисправности оргтехники незначительны и их важность для конечного пользователя ничтожно мала.
3. $n = 0$ Общее количество типов неисправностей, находящихся в системе равно нулю, и соответственно $k_j = 0$ количество заявок по каждому классу так же равно нулю. В идеале в системе не должно быть ни одной заявки.

Таким образом мы можем рассчитать нижнюю границу показателя F :

$$F_{\min} = \lim_{\substack{\Delta T_{ij} \rightarrow B_{ij} \\ Q_i \rightarrow 0 \\ n \rightarrow 0 \\ k_j \rightarrow 0}} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^{k_j} \frac{\Delta T_{ij}}{B_{ij}} \times \frac{Q_{ij}}{Q_{\max}} = 0;$$

Верхний показатель ущерба, причиненного системе из-за неисправностей оргтехники можно рассчитать, руководствуясь следующими предположениями:

Ущерб системы будет максимальным если

1. $\Delta T_{ij} = T_n^{ij}$ реальное время, которое заявки находятся в системе равно пороговому времени (время, которое заявка с неисправностью определенного класса может находиться в очереди на обслуживание). Если время превысило этот порог, значит, влияние данной заявки на общий ущерб системы перестало увеличиваться и достигло своего максимума.
2. $Q_i = 1$ приоритеты всех заявок в системе равны 1. Это максимальное значение приоритетов заявок в системе. Такое может случиться в том случае, если либо все заявки находящиеся в системе очень важны для пользователя и требуют безотлагательного выполнения, либо заявки залежались в очереди и их приоритет автоматически возрос до максимума.
3. $n = N$ количество типов заявок находящихся в системе равно максимальному количеству типов заявок, которое может быть в системе. То есть, нет ни одного типа неисправности, которого бы не было в данной системе.

4. $k_j \rightarrow C$ количество неисправностей по каждому классу максимально. То есть, нет больше ни одной единицы оргтехники, либо не может быть больше ни одной заявки ни по одному из типов неисправностей в системе. Количество заявок в системе достигло своего максимума.

5. Будем считать, что реальное время, которое требуется для выполнения заявки j -го класса - B_j^{cp} - задается экспертно для каждого типа неисправности. Его мы и возьмем в качестве B_{ij}

В соответствии с этими предположениями рассчитаем верхнюю границу ущерба(в условных единицах):

$$F_{\max} = \lim_{\substack{\Delta T_{ij} \rightarrow T_n^{ij} \\ Q_i \rightarrow 1 \\ n \rightarrow N \\ k_j \rightarrow C_j \\ B_{ij} \rightarrow B_j^{cp}}} F = \lim_{\substack{\Delta T_{ij} \rightarrow T_n^{ij} \\ Q_i \rightarrow 1 \\ n \rightarrow N \\ k_j \rightarrow C_j \\ B_{ij} \rightarrow B_j^{cp}}} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^{k_j} \frac{\Delta T_{ij}}{B_{ij}} \times \frac{Q_{ij}}{Q_{\max}} = \sum_{j=1}^N \frac{c_j \times T_n^{ij}}{B_j^{cp}}$$

Таким образом, сделан вывод, что $F \in \left(0; \sum_{j=1}^N \frac{c_j \times T_n^{ij}}{B_j^{cp}} \right] i=1, k; j=1, n$

Нельзя не согласиться, что в каждом предприятии процент от общей выручки, зависящий от работы оргтехники разный. Допустим, что S_{\max} -максимальная доля выручки предприятия, зависящая от работы оргтехники (определяется экспертно)

Рассчитаем S -реальную долю выручки, рассчитанную с учетом коэффициента ущерба:

$$S = (S_{\max} - \frac{F}{F_{\max}} \times S_{\max}) \times 100 \text{-расчет ущерба системы (в процентах от общего}$$

объема прибыли, зависящей от работы оргтехники).

То есть, мы находим долю текущего показателя ущерба от максимально возможного, и затем находим ту же долю в объеме прибыли, зависящей от работы оргтехники. Это и есть наши потери.

Коэффициенты не описанные выше:

n - количество типов заявок, находящихся в системе

k_j - количество выполненных за расчетный период заявок j -го класса, $j=1, n$.

C_j - максимально возможное количество заявок класса j в системе $j=1, N$.

N -максимально возможное количество классов заявок в системе

τ^j -интервал времени, через который требуется сделать пересчет приоритета для заявки класса j (задается экспертно); $j=1, n$

Q_{ij}^0 -начальный приоритет i -й заявки j -го класса, $i=1, k; j=1, n$

$Q_{\max} = 1$ -максимально возможный приоритет заявки в системе.

Используя эту математическую модель, можно рассчитать приоритет каждой заявки каждого класса в любой момент времени, причем при расчете этого приоритета учитывается не только коэффициент типа неисправности, экспертно определяемый специалистом, но и важность той или иной заявки с точки зрения пользователя.

Так же, зная максимальную долю выручки предприятия, зависящей от работы оргтехники можно рассчитать ожидаемый убыток, который терпит данное предприятие из-за неполадок с оргтехникой.

Владея данной информацией руководитель предприятия может принять то или иное управленческое решение направленное на сокращение показателя убытка, связанного с неисправностями оргтехники.